

IN THE UNITED STATES PATENT & TRADEMARK OFFICE

Re: Application of: **BRANDENBURGER**
Serial No.: To Be Assigned
Filed: Herewith
For: **HYDROPNEUMATIC SUSPENSION SYSTEM FOR
VEHICLES**

LETTER RE: PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

February 11, 2004

Sir:

Applicant hereby claims priority of German Application Serial No. 103 06 756.6, filed February 17, 2003. A certified copy is enclosed herewith.

Respectfully submitted,

DAVIDSON, DAVIDSON & KAPPEL, LLC

By 

William C. Gehris

Reg. No. 38,156

Davidson, Davidson & Kappel, LLC
485 Seventh Avenue, 14th Floor
New York, New York 10018
(212) 736-1940



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 06 756.6

Anmeldetag: 17. Februar 2003

Anmelder/Inhaber: Carl Freudenberg KG, Weinheim/DE

Bezeichnung: Hydropneumatische Federungseinrichtung
für Fahrzeuge

IPC: B 60 G 17/00

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 5. November 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

17.02.2002

Da/ic

Anmelderin: Carl Freudenberg KG, 69469 Weinheim, DE

5

Titel

Hydropneumatische Federungseinrichtung für Fahrzeuge

10

Beschreibung

Die Erfindung befasst sich mit einer hydropneumatischen Federungseinrichtung für Fahrzeuge insbesondere für die Vorderachse eines Schleppers, die mit einer Niveauregelung versehen ist.

15

Bei Schleppern ist wegen der hohen Lastspreizung, welcher sie ausgesetzt sind, häufig eine Niveauregelung angebracht. In Abhängigkeit von der Belastung auf der betreffenden Achse erfolgt ein Ein- oder Ausfedern des Fahrzeugs und damit ein Absenken oder Anheben des Fahrzeugaufbaus. Über ein Niveauregelsystem werden diese Veränderungen erfasst und durch ein entsprechendes Auf- oder Abregeln der Drücke in den hydraulischen Federzylindern des Fahrzeugs erfolgt eine Rückführung des Fahrzeugaufbaus in seine Niveaulage.

20

25

Stand der Technik

Eine sehr einfache Lösung für ein Niveauregelsystem ist in der DE 1 780 394 A1 gezeigt. Die dort gezeigte Niveauregelung entspricht in ihrer Wirkungsweise jedoch nicht mehr den heutzutage gestellten Anforderungen an eine Niveauregelung.

30

Eine verbesserte Möglichkeit für eine hydropneumatische Federungseinrichtung ist in der DE 42 42 448 C1 enthalten. Diese Einrichtung ist speziell für Fahrzeuge mit großen Lastverhältnissen insbesondere für Traktoren mit Aufnahmemitteln für Anbaugeräte konzipiert. Unter Einsatz einer Load-Sensing-Pumpe wird eine Federungseinrichtung geschaffen, die mit einer Reihe besonderer Vorteile ausgestattet ist. Diese Federungseinrichtung ist bei größeren Fahrzeugen sehr vorteilhaft einsetzbar. Bei kleineren Traktoren, den Kleinschleppern ist sie in aller Regel jedoch unterbeansprucht.

10

Darstellung der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde einen Steuerblock für kleinere Schlepper zu schaffen, der in seinem Aufbau möglichst einfach gehalten ist und deshalb kostengünstig ausgeführt werden kann, ohne dass eine Beeinträchtigung seines Funktionsverhaltens eintritt.

Die Lösung der gestellten Aufgabe wird bei einer hydropneumatischen Federungseinrichtung für Fahrzeuge der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch erreicht, dass die Niveauregelung über zwei 2/2-Wegeventile erfolgt, wobei das 2/2-Wegeventil mit der Aufregelfunktion mit der Druckölpumpe und das 2/2-Wegeventil mit der Abregelfunktion mit einem Reservoir verbunden ist. Es werden folglich Ventile einfachster Bauart eingesetzt um die notwendige Öffnung bzw. Absperrung der Druck- oder auch Ablassleitung zu erreichen.

Die 2/2-Wegeventile sind als Wegesitzventile ausgebildet. Es werden folglich sehr einfach ausgebildete Ventile verwendet.

Um ein vorgegebenes Druckniveau in den Ringräumen der hydraulischen Federzylinder aufrecht zu erhalten ist die Druckleitung des

Ringraumfederkreises mit einem druckgesteuerten 2/2-Wegesteuerschieber versehen. Zusätzlich ist in die Druckleitung des Ringraumfederkreises nach dem 2/2-Wegesteuerschieber ein Rückschlagventil und eine Drossel angeordnet. Das Rückschlagventil verhindert einen ungewollten Rückfluss des Drucköls während die Drossel den Zufluss zur Vermeidung schneller Druckveränderung reduziert.

Die Entlastungsleitung des Ringraumfederkreises ist mit einem Druckbegrenzungsventil ausgestattet. Dieses Ventil hält den erhöhten Druck in den Ringräumen der Federzylinder aufrecht.

Um eine möglichst gute Wirkung der Einrichtung zu erreichen, sind der Öffnungsdruck des Druckbegrenzungsventils und der Sperrdruck des Steuerschiebers so aufeinander abgestimmt, dass sich in der Niveaulage des Fahrzeugs ein vorgegebenes Ringraumdruckniveau einstellt. Dabei kann bei Erreichen der Federzylinderanschlänge der Öffnungsdruck des Druckbegrenzungsventils dem oberen Druckgrenzwert und der Sperrdruck des Steuerschiebers dem unteren Druckgrenzwert der Federungseinrichtung entsprechen. Gute Ergebnisse werden auch erzielt, wenn die Druckgrenzwerte geringfügig darunter bzw. darüber liegen. Dadurch läßt sich Zufluss und Abfluss von Drucköl vermeiden, sodass das Federn in die Anschlüsse ohne Volumenänderung erfolgt.

Schließlich ist es günstig, wenn in die Druckentlastungsleitung des Ringraumfederkreises eine das Druckbegrenzungsventil umgehende und mit einem Absperrventil versehene Bypassleitung angeordnet wird. Hierdurch ist es möglich, die Druckentlastung der beiden Federkreise über nur ein einziges Ablassventil durchzuführen.

Kurzbeschreibung der Zeichnung

Anhand eines in der beiliegenden Zeichnung dargestellten Schaltbilds wird die Erfindung nachstehend näher erläutert:

5

Die Fig. zeigt das Schaltbild einer hydropneumatischen Federungseinrichtung 1, die einen äußerst einfachen Aufbau hat. Die Federzylinder 2 und 3 der Federungseinrichtung 1 haben die Zylinderräume 4 und 5 sowie die Ringräume 6 und 7 die über Zuleitungen 8, 9 bzw. 10, 11 mit dem Zylinderfederkreis bzw. Ringraumfederkreis verbunden sind. Jeder Federkreis Z bzw. R ist an einen Druckspeicher 12 bzw. 13 angeschlossen. Die Steuer- bzw. Regeleinrichtung für die Federkreise Z und R sind von der strichpunktiierten Linie 14 eingefasst. Die einzelnen Teile der Niveauschaltung sind nicht näher gezeigt, da sie üblicher Bauart sind.

15

Die Niveauregelung der Federungseinrichtung 1 wird über die 2/2-Wegeventile 15 und 16 durchgeführt. Dabei ist das bei der Aufregelfunktion in Tätigkeit tretende 2/2-Wegeventil 15 mit der Druckpumpe P verbunden während das die Abregelfunktion übernehmende 2/2-Wegeventil 16 mit dem Reservoir T verbunden ist. Die 2/2-Wegeventile 15, 16 sind als Wegesitzventile ausgebildet. In die Druckleitung 17 zum Ringraumfederkreis R ist ein 2/2-Wegesteuerschieber eingesetzt. Für den Steuerdruck ist der Steuerschieber 18 über die Steuerleitung 19 an den Ringraumfederkreis R angeschlossen. Zwischen dem 2/2-Wegesteuerschieber 18 und der Anschlussstelle 20 für die Steuerleitung 19 ist das Rückschlagventil 21 und die Drossel 22 eingesetzt.

25

In die Entlastungsleitung 23 des Ringraumfederkreises R ist das Druckbegrenzungsventil 24 eingefügt. Dieses Druckbegrenzungsventil 24 wird durch die Bypassleitung 25 umgangen, die mit dem Absperrventil 26 ausgestattet ist.

30

Der Öffnungsdruck P1 des Druckbegrenzungsventils 24 und der Sperrdruck P2 des Steuerschiebers 18 sind so aufeinander abgestimmt, dass nach Erreichen eines der beiden Zylinderanschlätze sich in der Niveaulage des Fahrzeugs ein vorgegebenes Ringraumdruckniveau P3 einstellt.

- 5 Dabei ist es möglich, dass der Öffnungsdruck P1 des Druckbegrenzungsventils 24 dem oberen Druckgrenzwert und der Sperrdruck P2 des Steuerschiebers 18 dem unteren Druckgrenzwert im Federzylinderringraum.

Das Aufregeln der Federungseinrichtung erfolgt folgendermaßen:

10

Federt die Federungsanlage durch Erhöhung der Achslast ein, so erhöht sich das Druckniveau im Federkreis Z und gleichzeitig nimmt der Druck im Federkreis R ab. Unterschreitet dabei der Ringraumfederkreis R im Bereich des Einfederanschlags den Sperrdruckwert des druckgesteuerten Steuerschiebers

15

18 so wird die Verbindung zum Zylinderfederkreis Z geöffnet und bei höherem Druckniveau in Z fließt Drucköl über das Rückschlagventil 21 und über die Drossel 22 in den Federkreis R bis der Sperrdruck P2 erreicht ist und die Verbindung wieder geschlossen wird. Der Einspeisung von Drucköl in den Federkreis R folgt ein Einfedern der Federzylinder 2,3 bis maximal an die

20

Einfederanschlätze. Durch die Lageänderung wird über eine nicht dargestellte elektrische Niveausteuerng das 2/2-Wegeventil 15 bestromt und so die Druckverbindung vom Anschluss P in den Steuerblock 14 geöffnet. Der Pumpendruck wird in die LS-Steuerleitung geführt, sodass der Druck am Anschluss P anwächst, bis Drucköl über das Rückschlagventil in die Zuleitung zum Federkreis Z einströmen kann. Bei geöffneter Stellung des Steuerschiebers 18 wird Drucköl bis zur Sperrung in den Federkreis R abgezweigt. Es wird solange Drucköl in den Federkreis Z gefördert, bis die Achse die Niveaulage erreicht hat und das Wegeventil 15 stromlos geschaltet ist. In Niveaulage hat sich der Ringraumdruck durch Aufnahme von

25

Hubvolumen auf das geforderte Druckniveau eingestellt.

30

Abregeln

Bei Entlastung der Achse federn die Federzylinder 2,3 aus. Übersteigt beim Erreichen der Ausfederanschlüsse das Druckniveau im Ringraumfederkreis R den Öffnungsdruck des Druckbegrenzungsventils 24 so strömt überschüssiges Drucköl zum Anschluss T ab. Über die elektrische Steuerung wird das 2/2-Wegeventil 16 bestromt und lässt Drucköl aus dem Federzylinderkreis Z zum Anschluss T abströmen, bis die Niveaulage erreicht ist und das Wegeventil 16 stromlos geschaltet ist. In Niveaulage weist der Ringraumdruck durch die Entnahme des Hubvolumens aus dem Ringraumspeicher den geforderten Gegendruck auf.

Druckentlastung bei Servicearbeiten

Zur Druckentlastung der Federungseinrichtung bei Reparaturarbeiten ist nur ein Serviceventil 26 zu öffnen. Die Druckentlastung erfolgt in zwei Stufen.

Nach Öffnen des Serviceventils 26 entweicht in der ersten Stufe das Drucköl aus dem Ringraumfederkreis R bis das Druckniveau des unteren Grenzwerts erreicht ist. In der zweiten Stufe gibt der Steuerschieber 18 nach Unterschreitung des unteren Grenzwerts die hydraulische Verbindung zum Zylinderfederkreis Z frei, sodass sich das Drucköl auch über den Federkreis R vollständig entlasten kann.

Bei der Druckentlastung in der ersten Stufe bewegt sich der Fahrzeugaufbau zunächst langsam nach oben. Erst in der zweiten Stufe sinkt der Aufbau langsam auf die Einfederanschlüsse ab.

Es ist folglich von Bedeutung, dass im hydraulischen Verbund zwischen Zylinder-Ringraumfederkreis ein hydraulisch gesteuertes 2/2 Wegeventil 18 und im Ringraumfederkreis ein Druckbegrenzungsventil 24 installiert ist, deren

hydraulische Funktionsdaten so abgestimmt sind, dass in Niveaulage der Zylinderringraum R auf ein vorgegebenes Druckniveau gehalten werden kann.



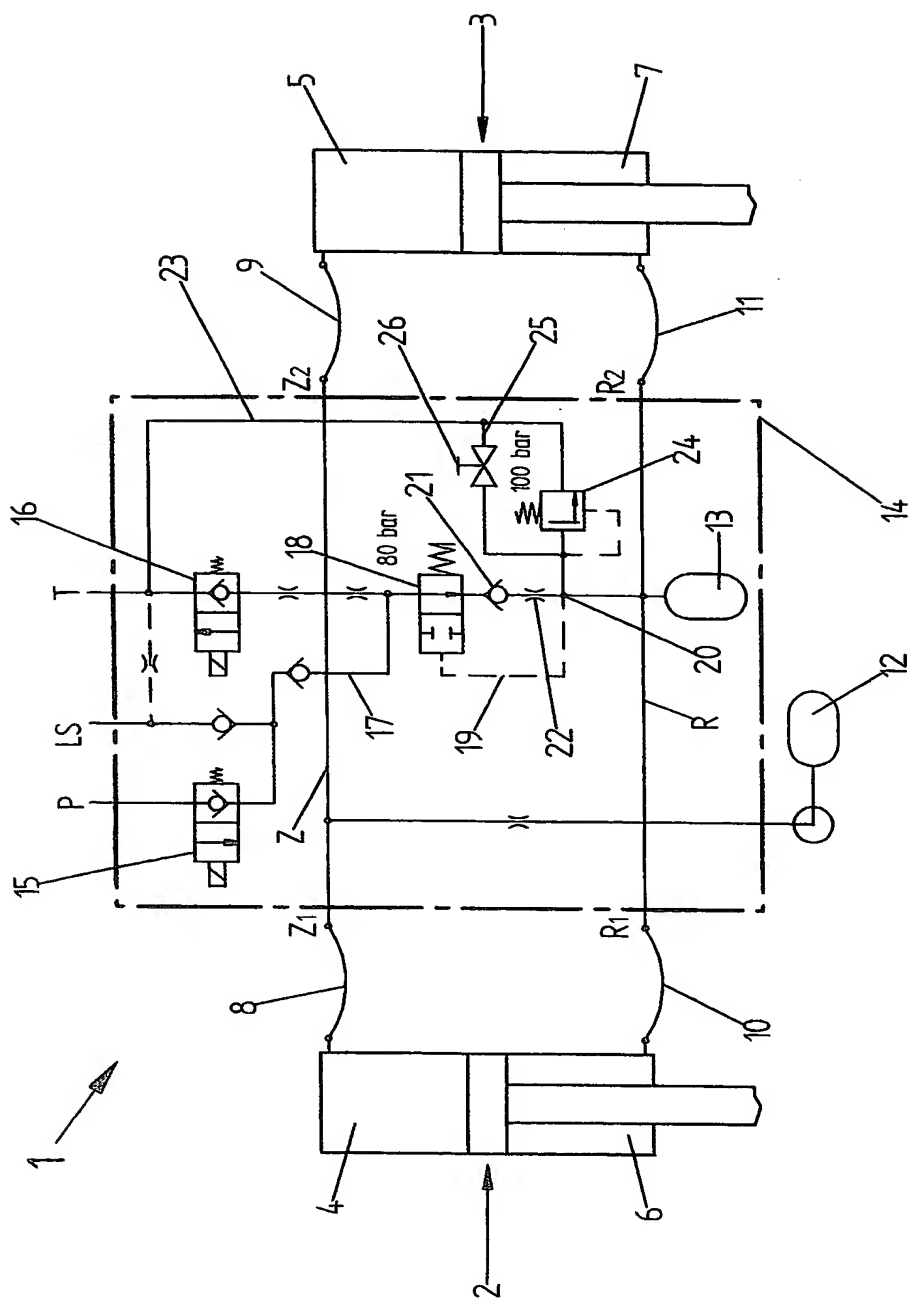


Fig. 1

Patentansprüche

1. 5 Hydropneumatische Federungseinrichtung (1) für Fahrzeuge, insbesondere für die Vorderachse eines Schleppers, die mit einer Niveauregelung versehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Niveauregelung über zwei 2/2-Wegeventile (15,16) erfolgt, wobei das 2/2-Wegeventil (15) mit der Aufregelfunktion mit der Druckölpumpe (P) und dass 2/2-Wegeventil (16) mit der Abregelfunktion mit einem Reservoir (T) verbunden ist.
- 10 2. Hydropneumatische Federungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die 2/2-Wegeventile (15,16) Wegesitzventile sind.
- 15 3. Hydropneumatische Federungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckleitung (17) zum Ringraumfederkreis (R) mit einem druckgesteuerten 2/2-Wegesteuerschieber (18) versehen ist.
- 20 4. Hydropneumatische Federungseinrichtung nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass in die Druckleitung (17) des Ringraumfederkreises (R) nach dem 2/2-Wegesteuerschieber (18) ein Rückschlagventil (21) und eine Drossel (22) angeordnet sind.
- 25 5. Hydropneumatische Federungseinrichtung nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass in die Entlastungsleitung (23) des Ringraumfederkreises (R) ein Druckbegrenzungsventil (24) eingefügt ist.
- 30 6. Hydropneumatische Federungseinrichtung nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckentlastungsleitung (23) des Ringraumfederkreises (R) eine das Druckbegrenzungsventil (24)

umgehende und mit einem Absperrventil (26) versehene Bypassleitung (25) hat.

- 5 7. Hydropneumatische Federungseinrichtung nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Öffnungsdruck (P1) des Druckbegrenzungsventils (24) und der Sperrdruck (P2) des Steuerschiebers (18) derart aufeinander abgestimmt sind, dass sich in der Niveaulage ein vorgegebenes Ringraumdruckniveau (P3) einstellt.
- 10 8. Hydropneumatische Federungseinrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Öffnungsdruck (P1) des Druckbegrenzungsventils (24) dem oberen Druckgrenzwert und der Sperrdruck (P2) des Steuerschiebers (18) dem unteren Druckgrenzwert (P4) der Federungseinrichtung (1) entspricht.

Zusammenfassung

- Hydropneumatische Federungseinrichtung 1 für Fahrzeuge, insbesondere für die Vorderachse eines Schleppers, die mit einer Niveauregelung versehen ist, wobei die Niveauregelung über zwei 2/2-Wegeventile (15,16) erfolgt, wobei das 2/2-Wegeventil (15) mit der Aufregelfunktion mit der Druckölpumpe (P) und dass 2/2-Wegeventil (16) mit der Abregelfunktion mit einem Reservoir (T) verbunden ist.

10 (Fig. 1)



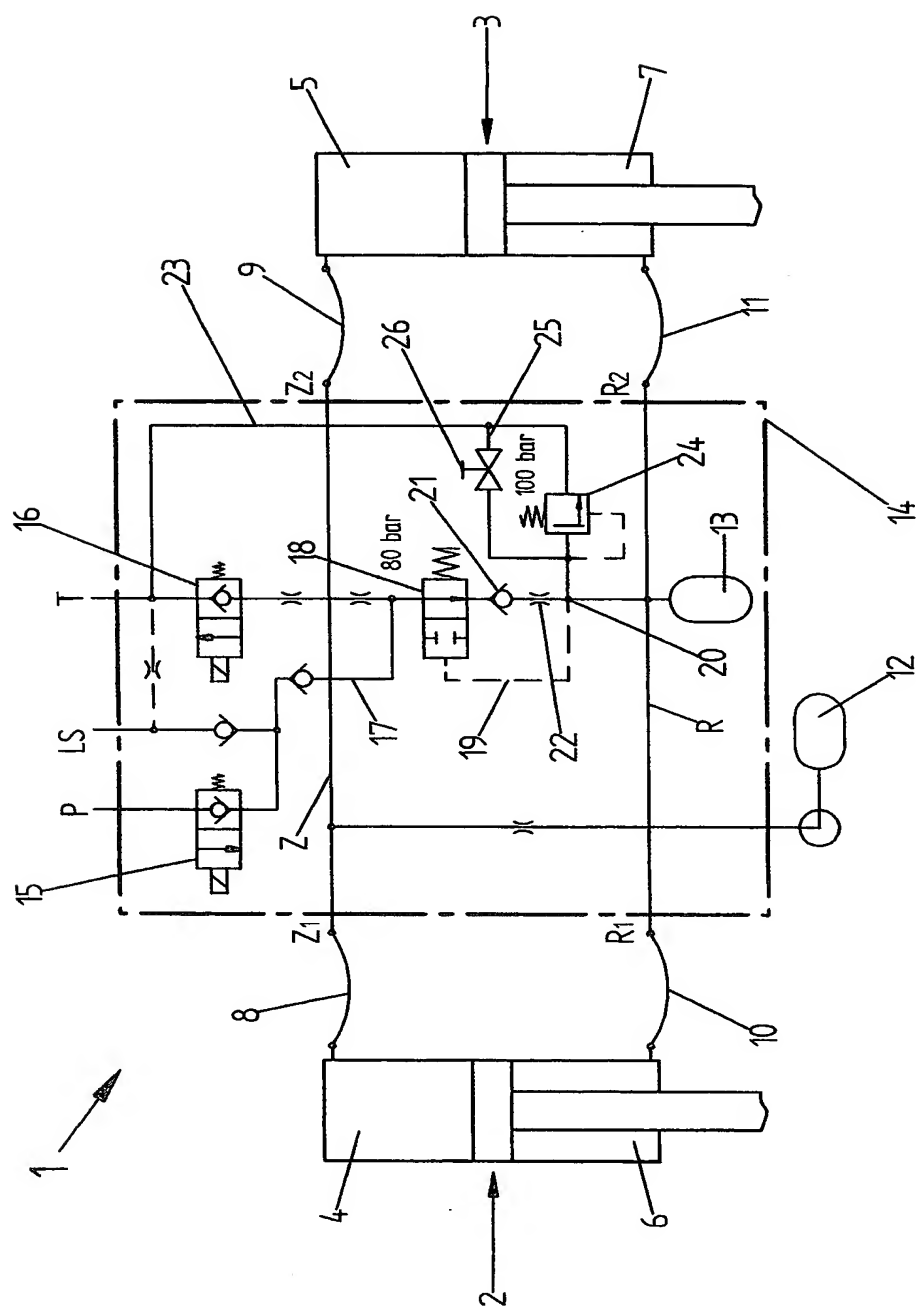


Fig. 1